

Trabalho de Conclusão de Curso

EFEITOS ESQUELÉTICOS DECORRENTES DA EXPANSÃO MAXILAR RÁPIDA E LENTA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Carla Hillesheim



**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Carla Hillesheim

**EFEITOS ESQUELÉTICOS DECORRENTES DA EXPANSÃO
MAXILAR RÁPIDA E LENTA: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

Trabalho apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina, como
requisito para a conclusão do Curso de
Graduação em Odontologia
Orientador: Prof. Dr. Gerson Luiz
Ulema Ribeiro

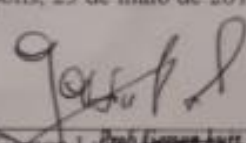
Carla Hillesheim

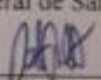
**EFEITOS ESQUELÉTICOS DECORRENTE DA EXPANSÃO
MAXILAR RÁPIDA E LENTA: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

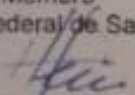
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

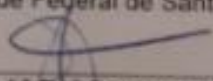
Florianópolis, 23 de maio de 2018.

Banca Examinadora:


Prof.^a. Dr. Gesion Luiz de Almeida ^{Prof. Gesion Luiz de Almeida Ritter}
Orientador ^{Coordenador Pós-Graduação}
Universidade Federal de Santa Catarina ^{Área de Concentração Odontologia}


Prof. Dr. Daltro Ritter
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina


Prof. Dr. Henrique Ferrari
Membro
Universidade Federal de Santa Catarina


Prof.^a Dr.^a Daniela Thys
Suplente
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais e a minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por todas as coisas boas e ruins que me aconteceram. Cada uma delas, ao seu modo, me fizeram chegar onde cheguei, ser quem eu sou. Obrigada Senhor, foi a minha jornada, repleta de troços, vitórias e derrotas, que me fez enxergar o verdadeiro significado da vida.

Aos meus pais que são minha fonte de inspiração e determinação, sempre me apoiaram de todas as formas em meus estudos e em tudo que realizei até hoje. Apenas posso agradecer por tudo que vocês têm me dado, pois nunca conseguirei compensar devidamente a dedicação que sempre manifestaram. Aos meus irmãos que também contribuíram para que o sonho dessa faculdade se tornasse realidade. Amo todos vocês!

Ao meu noivo, por tudo o que fez por mim nesses últimos anos. Não foi fácil superar as adversidades que surgiram em meu caminho, mas se você não estivesse ao meu lado, seria praticamente impossível.

Ao professor Gerson, meu querido orientador, um exemplo de profissional ético, respeitoso, humilde, habilidoso e humano. Gentilmente, me acolheu no momento em que mais precisei. Com toda a sua sabedoria e carinho tornou a elaboração desse trabalho muito mais prazerosa e tranquila. Obrigada pelas orientações, pela partilha de conhecimento e pelos ensinamentos para a vida. Guardo eterna admiração por você!

Ao professor Ferrari, o qual fiz questão de que fizesse parte da minha banca examinadora. Outro grande profissional que admiro demais, sempre muito paciente e disposto a ajudar. Difícil encontrar palavras para expressar todo o carinho e gratidão que sinto por você. Para mim, você é um grande amigo, um “paizão” que vou levar para sempre em meu coração.

Aos demais professores que tive a honra de conhecer nessa faculdade, me deram recursos e sabedoria para que eu pudesse evoluir um pouco mais todos os dias.

A todos os meus amigos, especialmente, Petrus, Maísa, Marina e Luana, que me ensinaram o verdadeiro sentido da palavra AMIZADE. Agradeço novamente a Deus, por ter me dado a oportunidade de conhecer vocês. Vocês são anjos que Deus enviou para tornarem esses últimos cinco anos de graduação mais prazerosos. Vocês possuem o dom de potencializar meus momentos de felicidade e acalmar minhas

angústias e tristezas. Para mim, são como irmãos e por isso quero vocês ao meu lado sempre, por toda a vida.

À Dona Leny, que gentilmente me recebeu de braços abertos em sua casa, permitindo que eu pudesse desfrutar melhor da graduação. Para mim, é minha “vozinha” de coração. Obrigada pelo acolhimento e carinho.

A todos os funcionários da UFSC, especialmente a Rosângela, Nilcéia, Daiane, Luís, Batista, Jaimar, Jéssica, que acompanharam de perto minha trajetória e sempre me ajudaram. Obrigada!

A todas as pessoas que de alguma forma fizeram parte do meu percurso, eu agradeço com todo meu coração.

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar”.

(Paulo Freire)

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar as alterações transversais ocorridas com o procedimento de expansão da maxila descritas em estudos realizados com TCFC assim como, analisar comparativamente os efeitos após a expansão rápida e lenta da maxila na dimensão transversal. Adotou-se como estratégia metodológica a revisão bibliográfica do tipo narrativa compartilhando e comparando as conclusões relatadas nos periódicos indexadas no PubMed, Lilacs e Scielo. De modo geral, verificou-se que tanto com EMR quanto com EML é relatado que a expansão esquelética é sempre menor que a dentoalveolar. Os resultados a longo prazo dos efeitos dentoalveolares mostram um aumento da dimensão transversal, apoiado por evidências moderadas de EMR e baixa evidência na EML. Com base na metodologia empregada observou-se que tanto a expansão maxilar rápida e lenta promovem alterações esqueléticas na dimensão transversal. Por outro lado, a expansão maxilar rápida proporciona efeitos esqueléticos mais significativos.

Palavras-chave: Técnica de expansão palatina. Tomografia computadorizada de feixe cônico. Expansão maxilar rápida. Expansão maxilar lenta. Anatomia transversal.

ABSTRACT

The aim of this study was to verify the transverse changes that occurred with the maxillary expansion procedure described in studies with CBCT as well as to compare the effects in the transverse dimension after rapid and slow maxillary expansion. The methodological strategy adopted was the bibliographic review of the narrative type, sharing and comparing the conclusions reported in the journals indexed in PubMed, Lilacs and Scielo. In general, it was verified that with both EMR and EML it is reported that skeletal expansion is always smaller than dentoalveolar. The long-term results of dentoalveolar effects show an increase in the transverse dimension, supported by moderate evidence of EMR and low evidence in EML. Based on the methodology applied, it was observed that both rapid and slow maxillary expansion promote skeletal changes in the transverse dimension. On the other hand, rapid maxillary expansion provides more significant skeletal effects.

Keywords: Palatal expansion technique. Cone-beam computed tomography. Rapid maxillary expansion. Slow maxillary expansion. Anatomy cross-sectional.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ECR - Ensaio Clínico Radomizado

TCFC - Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

TCCB - Tomografia Computadorizada de *Cone Beam*

TCFB - Tomografia Computadorizada *Fan Beam*

EMR - Expansão Maxilar Rápida

EML - Expansão Maxilar Lenta

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	19
2	OBJETIVOS.....	22
2.1	Objetivo Geral.....	22
2.2	Objetivo Específico	22
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
4	REVISÃO DA LITERATURA	26
4.1	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na Ortodontia	26
4.2	Expansão da Maxila	28
4.3	Expansão Maxilar Rápida	32
4.4	Expansão Maxilar Lenta	33
5	DISCUSSÃO	35
6	CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS	42
7	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

O processo de digestão dos alimentos inicia na cavidade oral com a mastigação, trituração, formação do bolo alimentar juntamente com a saliva, movimentos dos músculos da mastigação, da língua e movimentos peristálticos, deglutição, até chegar ao estômago e intestino delgado, onde macromoléculas são degradadas até micronutrientes, essenciais para o correto funcionamento do organismo. Nesse processo, os dentes são fundamentais, permitem a correta absorção de micronutrientes. Porém, os dentes fazem parte de todo o sistema estomatognático, nesse sistema todos os componentes trabalham em conjunto. Assim, a oclusão dentária desempenha papel relevante no equilíbrio fisiológico do ser humano (MACHADO JÚNIOR; CRESPO, 2006).

Oclusão dentária compreende uma relação física entre os dentes e os elementos funcionais do sistema mastigatório: maxila, mandíbula, lábios, língua, bochecha e músculos. Exerce influência na mastigação e na deglutição, bem como, indiretamente, na fonação e respiração (MOYERS, 1991; GRABER, 1996).

Nesse contexto, é de suma importância para a Odontologia a manutenção do equilíbrio oclusal. Quando essa harmonização não é alcançada, instalam-se desvios deste equilíbrio, os quais resultam em alterações físicas denominadas más oclusões. (MACHADO JÚNIOR; CRESPO, 2006).

As más oclusões podem ser decorrentes de fatores hereditários e extrínsecos. É sabido que é difícil evitar os fatores hereditários, porém muito pode ser realizado para prevenir e tratar os fatores extrínsecos. A conduta bastante utilizada no tratamento de más oclusões decorrentes de fatores extrínsecos como mordida cruzada posterior, atresia de maxila e apinhamento dentário é a expansão da maxila (LANGLADE, 1998).

A expansão maxilar é indicada não somente para a correção de discrepâncias maxilomandibulares transversais, bem como para resolver problemas de falta de espaço, respiração bucal ou buco-nasal ou aperfeiçoar a estética do sorriso e melhorar a harmonização facial. O protocolo de expansão maxilar é estabelecido após o exame clínico minucioso e correto diagnóstico (PEREIRA; GOMES, 2011).

Existem, basicamente, três abordagens de tratamento da deficiência transversal da maxila: expansão maxilar rápida, expansão maxilar lenta e expansão maxilar cirurgicamente assistida. As duas primeiras opções de tratamento estão recomendadas para pacientes em

fase de crescimento, ao passo que a última é um método alternativo utilizado em jovens adultos ou adolescentes que concluíram o crescimento ósseo (LAGRAVERE, 2005).

No contexto de pacientes em fase de crescimento, como já mencionado acima, duas abordagens de tratamento são plausíveis: a expansão lenta e a expansão rápida da maxila, ambas possibilitam uma variedade significativa de aparelhos expansores fixos e removíveis (PEREIRA; GOMES, 2011).

Ainda existe bastante controvérsia na literatura sobre qual melhor protocolo de expansão da maxila e seus efeitos a longo prazo. Os adeptos à expansão rápida da maxila argumentaram que ela causa um menor movimento dentário e um maior deslocamento esquelético. Por outro lado, outros autores afirmaram que expansão lenta da maxila produz menos resistência tecidual nas estruturas contínuas à maxila e plausível neoformação óssea na sutura intermaxilar, relataram ainda, que por esses motivos, a recidiva pós- expansão pode ser minimizada (HAAS, 1961; HEROLD, 1989).

Para o estudo das alterações esqueléticas pós expansão, os usos de radiografias são bastante utilizados na literatura, porém possuem limitações por fornecerem uma imagem bidimensional. Assim, sob outra perspectiva, os profissionais podem fazer uso de uma ferramenta que permita um melhor estudo das alterações transversais nos ossos maxilares e na sutura palatina mediana pós-expansão rápida da maxila, que é a tomografia computadorizada. Assim, o advento da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) permitiu a avaliação tridimensional, tornando-se cada vez mais aplicada à Odontologia, principalmente em função do menor custo financeiro e à menor dose de radiação (GARIB *et al.*, 2007).

Atualmente, com os novos conhecimentos gerados pela visão tridimensional do crânio e da face, a expectativa é que a TCFC altere conceitos e paradigmas, restabelecendo objetivos e planos terapêuticos na Ortodontia. Dessa forma, pode facilitar o diagnóstico da atresia maxilar, permitir melhor avaliação do comportamento da maxila diante dos procedimentos de expansão e quantificar o ganho esquelético perante os dois diferentes protocolos de ativação. Destarte, a tomografia tanto pode contribuir para diagnóstico quanto eleger o melhor protocolo de expansão a ser utilizado no plano de tratamento (GARIB *et al.*, 2007).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Verificar as alterações esqueléticas transversais ocorridas com o procedimento de expansão da maxila descritas em estudos realizados com Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

2.2 Objetivo Específico

Analisar comparativamente os efeitos após a expansão rápida e lenta da maxila na dimensão transversal.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão bibliográfica ou revisão de literatura compreende uma análise crítica, ampla e cautelosa das publicações existentes de determinada área de conhecimento (TRENTINI; PAIM, 1999).

A pesquisa bibliográfica não deve ser confundida com uma repetição acerca do que já foi publicado sobre determinado assunto, e sim, deve ser encarada como um estudo que propicia o exame de um tema sob novo enfoque, o que pode gerar conclusões inovadoras. Já que, a finalidade desse tipo de pesquisa é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que já foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Neste estudo, adotou-se como estratégia metodológica a revisão bibliográfica do tipo narrativa pelo fato de compartilhar experiências descritas por outros autores acerca de determinado assunto. É necessário ressaltar ainda, que a revisão narrativa não é imparcial, já que permite o relato de outros trabalhos a partir da percepção do pesquisador sobre como os outros autores fizeram seus estudos (SILVA; TRENTINI, 2002).

As bases de dados utilizadas para esse estudo foram: PubMed, LILACS (Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências Sociais e da Saúde) e Scielo (*Scientific Eletronic Library Online*). Foram utilizados os seguintes descritores: Expansão Maxilar (*Palatal Expansion Technique*); Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (*Cone-Beam Computed Tomography*); Anatomia Transversal (*Anatomy, Cross-Sectional*).

Os artigos foram selecionados a partir das variáveis de interesse, que incluem alterações transversais da expansão rápida e lenta da maxila. A seleção foi realizada a partir da leitura minuciosa dos artigos encontrados, sendo selecionados apenas os estudos cujos resultados foram originados a partir de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

Em seguida, foi obtida a apreciação descritiva desses artigos e as principais informações foram reunidas. Assim, foi possível ampliar e depreender o conhecimento sobre o tema pesquisado para elaboração do referencial teórico.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na Ortodontia

A tomografia computadorizada permite obtenção da estrutura analisada em três dimensões. Tomografia Computadorizada *Cone Beam* (TCCB) foi desenvolvida especialmente para a Odontologia, o que lhe confere algumas vantagens em relação à Tomografia Computadorizada *Fan Beam* (TCFB). O raio da TCFB é em forma de leque, e adquire as imagens primeiramente em cortes axiais e posteriormente faz sua reconstrução em 3D pelo empilhamento das fatias. Já, a TCCB adquire a imagem como um volume cilíndrico, e a partir deste, podem ser feitos os cortes nos planos de escolha (GARIB *et al.*, 2007).

As vantagens da TCCB em relação à TCFB são: melhor nitidez, limitação do feixe de raios X, menor tempo de varredura e menor dose de radiação, menos artefatos de movimento do paciente e menos artefatos gerados por metais, aparelho mais compacto, utilização de computador convencional e paciente sentado para o exame, melhora do conforto e da precisão nos exames da articulação temporomandibular e dos seios maxilares (KOUBIK; BILINSKI, 2011).

Há pouco tempo, o método mais adequado para avaliação dos efeitos transversais provocados após a EMR foi a radiografia cefalométrica pósterio-anterior. Os obstáculos referentes à técnica não admitem, frequentemente, a localização e identificação precisa das estruturas craniofaciais (BARATIERI *et al.*, 2010). Já as Tomografias Computadorizadas de feixe cônico (TCFC) ou *Cone Beam* (TCCB), além de permitirem a visualização tridimensional do complexo craniofacial, viabilizam medições precisas e fidedignas das modificações produzidas pela EMR, em razão da exiguidade de sobreposições das imagens, bem como, distorções de tamanho (GRAUER *et al.*, 2010).

Nesse contexto, em função da possibilidade de novos conhecimentos alcançados pela visão tridimensional da face e do crânio, espera-se que a TCFC altere conceitos e paradigmas, direcionando objetivos concisos frente a planos terapêuticos na Ortodontia. Assim, tanto o diagnóstico da atresia maxilar quanto a análise do desempenho da maxila diante dos procedimentos de expansão tornam-se simplificados. Logo, é possível quantificar o ganho esquelético real diante de dois diferentes protocolos de ativação. Por esses motivos, a tomografia pode contribuir para o diagnóstico na Ortodontia, a ponto de

definir, individualmente, qual o mais plausível protocolo de expansão a ser utilizado no plano de tratamento (GARIB *et al.*, 2007).

Na tentativa de simplificar o entendimento referente à exposição à radiação ofertada pela TCFC comparadas com outras radiografias, Garib *et al.* (2007) afirmou que para comparar as consequências biológicas da radiação ao corpo humano, utiliza-se a dose equivalente efetiva, que é a comparação do efeito biológico de diferentes tipos de radiação ionizante, com um ajuste para o volume do tecido irradiado e a radiosensibilidade desse. Assim, a unidade de medida utilizada é o *sievert* (Sv). A dose equivalente efetiva para exames radiográficos convencionais, constando de três radiografias periapicais superiores (5 μ Sv), três periapicais inferiores para avaliar o tecido ósseo disponível na sínfise mandibular (5 μ Sv), uma radiografia oclusal superior (4 μ Sv), uma radiografia panorâmica (7 μ Sv), uma cefalométrica pósterio-anterior (7 μ Sv) e em norma lateral (7 μ Sv), resulta em um total de 42 μ Sv. Por outro lado, para o exame tomográfico do feixe cônico com tomógrafo tipo *Cone-Beam* (i-CAT), a radiação dispensada é de cerca de 30 a 100 μ Sv para um exame de maxila e mandíbula, o que representa uma redução de 1/6 na exposição à radiação pelo paciente (GARIB *et al.*, 2007). Portanto, além de ser mais precisa e fidedigna, em muitos casos, a TCCB também expõe o indivíduo a uma menor dose de radiação ionizante.

Ainda na conjuntura da comparação, o mesmo autor garante que a dose de radiação da TCFC é similar à dose de radiação de um levantamento periapical de toda a boca, equivale ainda, a aproximadamente 4 a 15 vezes a dose de uma radiografia panorâmica. Por outro lado, em comparação a uma radiografia convencional, o potencial do exame de TC em prover informações complementares é muito superior. Adicionalmente, com um exame de TCFC, o profissional pode obter reconstruções de todas as tomadas radiográficas convencionais odontológicas somadas às informações peculiares ofertadas pelas reconstruções multiplanares em 3D (GARIB *et al.*, 2007).

Outro exemplo da importância da TCFC para Ortodontia foi citado por Ribeiro *et al.* (2010), ao comparar a radiografia oclusal da maxila com a TCFC. De acordo com esse autor, a radiografia oclusal da maxila é um instrumento de diagnóstico rotineiro do qual muitos profissionais lançam mão na clínica para comprovar e documentar a disjunção ao nível da sutura palatina mediana. Para essa avaliação TCFC permite analisar os resultados de modo mais preciso e com melhor quantificação. Também possibilita a observação, a nível de

sutura palatina mediana, de uma área triangular radiolúcida com a base maior voltada para a espinha nasal anterior, região onde a resistência óssea se faz menor. Portanto, ao passo que a tomografia autentica a disjunção ortopédica da maxila, ela também registra, mediante tomadas subsequentes, a reorganização sutural que ocorre ao nível da sutura palatina mediana durante a fase de contenção em que o aparelho é mantido na boca (RIBEIRO *et al.* 2010).

Em vista dos argumentos mencionados acima, diante da importância da TCFC para Ortodontia, especificamente para avaliação das alterações transversais após expansão da maxila, optou-se, para esse estudo, apenas considerar pesquisas que utilizaram a TCFC.

4.2 Expansão da Maxila

De acordo com Rejman *et al.* (2006) e Machado Júnior e Crespo (2006) a etiologia das más oclusões pode ser causada por fatores hereditários e/ou por fatores extrínsecos que pode acarretar em alterações dentárias e esqueléticas múltiplas. Os fatores genéticos são difíceis de controlar, porém os fatores ambientais que modificam a morfologia facial e a oclusão dentária devem ser tratados. Assim, todo e qualquer fator que interfira na formação e padrões de contração muscular, denominados hábitos bucais, como por exemplo, a respiração bucal, a sucção digital, a deglutição atípica, as adenóides e tonsilas palatinas hipertrofiadas, devem ser corrigidos (REJMAN *et al.*, 2006; SIMÃO, 2011).

Perante a dificuldade na respiração nasal, o paciente a complementa ou a substitui pela respiração bucal que, dependendo da frequência, duração e intensidade, pode desenvolver alterações na função muscular e alterar o crescimento facial, tanto no sentido transversal quanto na relação sagital entre as bases ósseas (REJMAN *et al.*, 2006).

Entre os tipos de más oclusões mais encontradas pelo ortodontista, a deficiência transversal da maxila seria o de maior problema esquelético da região craniofacial (ROSSI *et al.*, 2009; CORBRIDGE *et al.*, 2011; LIMA FILHO; RUELLAS, 2008).

Em 1746, foi descrito por Fauchard o primeiro aparelho ortodôntico com objetivo de corrigir a deficiência transversal da maxila. Em 1959, Westcott demonstrou um aparelho removível, constituído de junção articulada, conectada a dois grampos e uma barra palatina curva,

colocada sob pressão. Com esse aparelho, a medida que os ossos maxilares iam afastando-se, lateralmente, essa barra planificava-se.

Angell, considerado o autor do primeiro relato científico sobre a expansão palatina, em 1860, descreveu um dispositivo com parafuso transversal à abobada palatina fixado aos dentes de uma adolescente com idade aproximada por volta dos 14 anos. Ao final de 2 semanas, após ativações, Angell constatou o aparecimento de diastema entre os incisivos centrais, consequência da disjunção dos ossos maxilares (ANGELL, 1860).

Depois desse autor, outros estudos também justificaram o uso da expansão maxilar para correção de problemas transversos, porém, apenas em 1961, com as pesquisas realizadas por Haas, a separação da sutura palatina mediana foi amplamente difundida no meio científico. (HAAS, 1970).

Posteriormente, outros estudos foram realizados, todos somatizavam e enriqueciam os conhecimentos acerca dos problemas transversais. Estudos realizados por Kutin e Hawes, em 1969 sobre mordidas cruzadas posteriores na dentição decídua e mista, averiguaram que essas não se autocorrigem, sendo necessário o tratamento precoce desse tipo de má oclusão. O tratamento precoce de problemas transversais como a mordida cruzada posterior tem sido indicado com o objetivo de facilitar a erupção dos dentes permanentes e proporcionar o desenvolvimento fisiológico dos processos alveolares, bem como da articulação temporomandibular (MYERS, 1970).

A atresia maxilar transversal é distinguida por uma concavidade maxilar palatina estreita. Essa atresia pode ser corrigida com a expansão maxilar, a qual consiste na abertura da sutura palatina mediana, o que aumenta a dimensão transversal do palato e soalho da cavidade nasal. Assim, a expansão transversal pode corrigir a mordida cruzada posterior, movimentar a maxila para frente, aumentar o espaço no arco e reposicionar os germes dentários permanentes subjacentes (PROFFIT; FIELDS; SARVER; 2007).

A expansão ortopédica da maxila é frequentemente indicada em pacientes com deficiência maxilar, normalmente, quando a distância intermolar é inferior a 31 mm (MCNAMARA, 2002). Pode ser usada para corrigir casos de mordida cruzada transversal ou sagital e promover espaço suficiente na arcada dentária para solucionar problemas de apinhamento dentário moderado em pacientes na fase de dentição mista (MCNAMARA, 2002; BINDER, 2004). Os respiradores bucais severos podem se beneficiar da abertura da sutura palatina mediana, pois o aumento da capacidade intranasal facilita a respiração, contribuindo

assim para uma melhor saúde geral (HAAS, 1961). Apesar da expansão maxilar ter sido usada, rotineiramente, como modalidade de tratamento para a correção de discrepâncias maxilo-mandibulares transversais, durante mais de três décadas, existem autores como McNamara (2002), que a indicam para pacientes sem mordida cruzada. Este autor preconizou a expansão maxilar na ausência de mordida cruzada para resolver discrepâncias leves a moderadas entre o tamanho dentário e o perímetro do arco, nivelar a curva de Wilson, melhorar a respiração nasal, facilitar a erupção dos caninos superiores e aprimorar a estética do sorriso (MCNAMARA, 2002; LIMA FILHO, 2009).

Quanto ao tipo de aparelho empregado para expansão da maxila há controvérsias entre os autores. Diversos são os tipos e desenhos apresentados na literatura, entretanto, todos se constituem, basicamente, de um parafuso expensor colocado transversalmente à abóbada palatina, diferem somente quanto ao tipo de ancoragem utilizada (SIQUEIRA; ALMEIDA; HENRIQUES, 2002). Alguns autores defendem a colocação de resina acrílica, recobrimdo o palato duro, oferecendo ao aparelho uma ancoragem dentomucossuportada, cuja finalidade seria proporcionar maior rigidez, favorecendo a expansão e a contenção, principalmente da base óssea (HAAS, 1970; SOLIVA, 1998).

Para outro pesquisador, o apoio na mucosa torna difícil a adequada higienização na interfase resina-mucosa, além disso, pode desencadear lesões eritematosas, bem como ulcerativas na mucosa palatina, principalmente, por conta do contato e da compressão excessiva. Logo, esse autor sugeriu um aparelho com ancoragem dentossuportada (BIEDERMAN, 1973).

O aparelho disjuntor de Haas é dentomucossuportado. Este aparelho é um dos mais utilizados na prática ortodôntica para expansão da maxila. Apresenta o parafuso envolto por um bloco de acrílico sobre as paredes laterais do palato, o que aumenta a ancoragem, potencializa o efeito ortopédico e diminui o efeito ortodôntico (HAAS, 1970).

Tanto a EMR quanto a EML produzem uma maior expansão inferior e menor superior. Com base nas avaliações de radiografias celométricas pósterio-anterior e crânios secos, Hass (1961) e Wertz (1970), foram os primeiros a sugerir que a RME produz expansão não paralela. A separação que ocorre tem sido caracterizada como de forma piramidal, com a base da pirâmide localizada na cavidade bucal (BISHARA; STALEY, 1987). A forma triangular de expansão que ocorre é provavelmente devido a uma combinação de fatores, o primeiro deles se deve à resistência superior maior que inferior para expansão; em segundo lugar, a força de expansão está localizada bem abaixo do

centro de resistência da maxila (BRAUN *et al.*, 2000). Ou seja, em vista frontal, observa-se uma pirâmide na região dessa sutura, com a base voltada inferiormente. Com isso, ocorre um ganho real de massa óssea e consequente aumento do perímetro da arcada dentária (HAAS, 1961).

Em uma vista oclusal, demonstrou-se que, na direção anteroposterior, a abertura da sutura seria duas vezes maior na região de incisivos do que na de molares, proporcionando a visão de um novo triângulo, com a base voltada para anterior (RIBEIRO *et al.*, 2010).

A expansão da maxila tem sido utilizada no tratamento de diversas más oclusões em pacientes em fase de crescimento (SILVA; VALADARES; ALMEIDA, 1989). Ela pode ser realizada, preferencialmente, em qualquer momento antes do surto puberal para eliminar desvios funcionais e desvio mandibular no fechamento, bem como, fornecer mais espaço para os dentes superiores em erupção (ADKINS; NANDA; CURRIER, 1990).

Estudos afirmaram que o crescimento pós-natal atinge o ponto máximo no meio da adolescência e se reduz drasticamente no final desse período. As datas comuns para a cessação do crescimento são próximas dos 14 anos nas mulheres e 16 anos de idade nos homens (ANDREW, 1971). Logo, a eficácia da expansão seria melhor antes da cessação do crescimento.

Nesse contexto, sobre a importância do sucesso da expansão maxilar ser realizada, preferencialmente, antes do pico da puberdade já que a atividade de crescimento da sutura palatina tem sido relatada como reduzida por volta dos 14 anos de idade (MELSEN, 1975).

Outro estudo alegou que a idade do paciente irá influenciar diretamente na quantidade de separação sutural, inclinação alveolar e dentária obtida após o procedimento de expansão maxilar (LADNER; MUHL, 1995).

A expansão da maxila é um procedimento que objetiva o aumento do arco dental maxilar para correção de desvios oclusais. Amplamente empregada em crianças, há controvérsias sobre sua eficácia em adultos, quando o crescimento crânio-facial já atingiu sua maturidade óssea (LANGLADE, 1998).

Portanto, permanece pouco compreendido se há expansão da maxila em adultos e os efeitos locais, regionais e o modo como ocorre o aumento do arco dental superior, se decorrentes de inclinação dentária, ou efeito da separação da rafe palatina, ou ainda aumento de estruturas ósseas adjacentes à maxila (GARIB *et al.*, 2007).

Em crianças pré-adolescentes, três métodos podem ser usados para a expansão palatina: placa removível com um parafuso expensor ou

mola rígida na linha média; arco lingual em W ou quadri-hélice; ou expensor palatino fixo com um parafuso, que pode ser preso às bandas ou incorporado a um aparelho colado. As placas removíveis e os arcos linguais são mais utilizados para promover a expansão lenta que promove cerca de 0,5 a 1 mm de expansão por semana. Já o expensor fixo pode ser usado tanto para expansão rápida (0,5 mm ou mais por dia), semirrápida (0,25 mm por dia) ou lenta (PROFFIT; FIELDS; SARVER; 2007).

4.3 Expansão Maxilar Rápida

A EMR é o tratamento mais utilizado por ortodontistas para a correção de atresia maxilar esquelética em pacientes em crescimento (HAAS, 1970).

A característica principal da EMR consiste em uma força aplicada aos dentes e aos processos alveolares, através da ativação do parafuso expensor, a qual promove a abertura da sutura palatina mediana. É necessário lembrar também que a estabilidade da expansão esquelética é extremamente relevante para o sucesso do tratamento. Logo, a fase de contenção é tão importante quanto a fase de ativação (LIMA; RUELLAS, 2008). Essa fase de contenção, segundo Haas (2001), deve ter duração de pelo menos três meses.

Embora Haas (2001), como descrito na página anterior, mantenha o aparelho expensor como contenção fixa para eliminar a recidiva da sutura pós-expansão, Krebs (1959), em um estudo realizado com implantes, analisou que após EMR a largura da arcada dentária foi mantida durante o período de contenção fixa, ao passo que a distância entre os implantes localizados no palato duro e no arco zigomático demonstrou tendência de redução durante o período de três meses de contenção fixa ou mesmo durante o período de contenção removível. Portanto, mesmo respeitando a fase de contenção, uma certa recidiva é esperada.

O objetivo da EMR é produzir máxima separação da sutura palatina mediana enquanto, simultaneamente, os dentes se inclinam para vestibular. Essa inclinação ocorre quando a força aplicada aos dentes e processos alveolares excede os limites necessários para o movimento dentário ortodôntico e a pressão aplicada age como uma força ortopédica que separa a sutura palatina mediana (WERTZ, 1970; COTTON, 1978). A força aplicada no centro do parafuso expensor faz com que o aparelho comprima o ligamento periodontal, inclinando o

processo alveolar e os dentes de ancoragem, e, gradualmente, abre-se a sutura mediana palatina (HICKS, 1978).

A dimensão entre os efeitos ortopédico e ortodôntico, produzidos pela expansão rápida da maxila, é dependente da resistência óssea, a qual aumenta com o decorrer da idade. Como regra geral, o efeito basal tende a ser amplo em crianças e mínimo ou nulo após a fase de crescimento. Assim, quanto maior a faixa etária do paciente, maior será o efeito ortodôntico em detrimento do efeito ortopédico (RIBEIRO *et al.*, 2009).

4.4 Expansão Maxilar Lenta

A expansão maxilar lenta é obtida por meio de um sistema de forças constante de baixa intensidade aplicado na abóbada palatina e dentes. A resposta esquelética a essa força de baixa magnitude possibilita a manutenção da integridade sutural, resultando em estabilidade fisiológica precoce e, portanto, menor período de contenção será necessário (BELL; LECOMPTE, 1981).

Storey (1955) fez estudos comparando a expansão rápida da pré-maxila, e sua recidiva em comparação com a expansão lenta. Observou que a recidiva em animais submetidos à EML foi significativamente menor, além de, histologicamente, observar que a integridade da sutura foi mantida. O autor concluiu que a expansão palatal lenta com crescimento contínuo de tecido ósseo nas suturas provê melhor forma de contenção com mínimo potencial de recidiva, sendo que a reconstituição sutural ocorre em cerca de 30 dias.

Ainda sobre recidiva, Oshima (1972) submeteu macacos à expansão rápida (2,8mm por semana) e lenta (0,5mm por semana) seguido de avaliação histológica. Observou que a sutura palatina mediana no grupo de expansão lenta foi histologicamente estabilizada, enquanto evidências microscópicas de recidiva foram observadas no grupo de expansão rápida.

De acordo com Storey (1955) apesar de que a recidiva seja menor na EML, um curto período de contenção fixa é aconselhável com o objetivo de manter a máxima separação sutural obtida. Corroborando com o que foi mencionado anteriormente, Cotton (1978) verificou, em seu estudo com macacos *rhesus* submetidos à expansão lenta sem uso de contenção, recidiva em torno de 17 a 30%. Portanto, ao utilizar o protocolo de EML ainda sim, será necessário um período de contenção.

5 DISCUSSÃO

A escolha entre expansão rápida e lenta da maxila ainda depende muito da experiência clínica do profissional devido, principalmente, à falta de boas evidências científicas, isto é, estudos plausíveis de ensaios clínicos randomizados avaliados, principalmente, com TCCB comparando as duas modalidades de expansão. Logo, este estudo teve como objetivo comparar os efeitos esqueléticos transversais produzidos pelas EMR e EML, avaliados por meio de TCFC para possibilitar que os ortodontistas adotem protocolos de tratamento baseados em evidências científicas comprovadas.

De acordo com uma revisão sistemática realizada por Bucci *et al.* (2016) tanto com EMR quanto com EML é relatado aumento significativo da dimensão transversal esquelética a curto prazo, e a expansão esquelética é sempre menor que a dentoalveolar. Embora a recidiva dentária esteja, em certa medida, presente, os resultados a longo prazo dos efeitos dentoalveolares mostram um aumento da dimensão transversal, apoiado por evidências moderadas de EMR e baixa evidência na EML.

Na dentição mista, as duas modalidades de tratamento discutidas nesse trabalho são aceitáveis. Proffit, Fields e Sarver (2007) colocam que a expansão rápida realizada, normalmente, com duas voltas diárias do parafuso (0,5 mm de ativação), cria de 4,5 a 9 kg de pressão através da sutura. Pressão suficiente para criar microfraturas nas espículas de ossos interdigitadas. Assim, quando o dispositivo de ativação é um parafuso, a força é transmitida imediatamente aos dentes e então à sutura palatina. A sutura se abre com mais facilidade na região anterior, porque o fechamento se inicia na região mais posterior da sutura palatina mediana e também por conta do efeito de resistência das outras estruturas maxilares posteriores adjacentes. Logo, com a expansão rápida ou semirrápida, clinicamente, um diastema frequentemente aparece entre os incisivos centrais. A expansão normalmente continua até que as cúspides linguais dos molares superiores se ocluam nas vertentes linguais das cúspides vestibulares dos molares inferiores. Após, um período de 3 meses é necessário para contenção e posteriormente, uma contenção removível normalmente é necessária.

Os mesmos autores afirmaram que a força nos dentes deveria ser transmitida ao osso, e os dois ossos maxilares poderiam se separar antes que ocorresse um movimento dentário significativo. No entanto, não foi pensado inicialmente que, durante o tempo que leva para que o osso

preencha o espaço entre a maxila direita e esquerda, a recidiva esquelética já começa a acontecer mesmo que os dentes sejam mantidos em suas posições. Portanto, o efeito combinado do tratamento acaba sendo expansão esquelética e dentária iguais.

Proffit, Fields e Sarver (2007) afirmaram ainda que a ativação lenta do dispositivo de expansão ($\frac{1}{4}$ de volta do parafuso, 0,25 mm dia, dia sim, dia não) a uma taxa de 1 mm por semana produz aproximadamente 9 N de força, em uma criança na dentição mista, abre a sutura a uma taxa semelhante à máxima velocidade de formação de osso. Obviamente, não aparece diastema entre os incisivos centrais, mas ocorrem mudanças dentárias e esqueléticas. Após 10 a 12 semanas, quantidades de mudanças dentárias e esqueléticas ocorrem aproximadamente iguais as que são vistas ao mesmo tempo com a EMR. Portanto, o resultado geral da expansão rápida *versus* expansão lenta é similar, porém, com a expansão lenta, uma resposta mais fisiológica é obtida.

Por outro lado, no estudo realizado por Pereira *et al.* (2017), no qual os objetivos específicos foram avaliar a inclinação dentoalveolar vestibular e as alterações esqueléticas nas dimensões sagital, vertical e transversal imediatamente após EMR e EML em pacientes com dentição mista, por meio de TCFC, cuja amostra final desse estudo resultou em 21 pacientes no grupo EMR (idade média de 8,43 anos) e 16 pacientes no grupo EML (idade média de 8,70 anos) verificaram no aspecto transversal que a base esquelética da maxila apresentou maiores alterações transversais após o tratamento para o grupo EMR. Nesse estudo, a base apical foi aumentada apenas no grupo EMR, no nível da crista óssea, ambos os grupos experimentaram expansão. Transversalmente, a maxila tornou-se maior apenas 2% no nível apical e 63% no nível da crista alveolar no grupo EMR em relação ao grupo EML. Concluíram que: Embora ambas as modalidades de tratamento tenham apresentado inclinação molar, a EMR causou mais inclinação molar do que a EML; a EMR produziu expansão maxilar esquelética e a EML não; ambas as modalidades de expansão maxilar foram eficientes para promover aumento na dimensão transversal no nível alveolar, mas sem diferença entre os grupos; EMR promoveu um movimento da maxila para frente e rotação mandíbula para trás.

Estudos anteriores, também demonstraram expansão maxilar no nível apical e alveolar (WEISSHEIMER *et al.*, 2011), e outros mostraram alterações transversais apenas no nível alveolar em EMR (GARRETT *et al.*, 2008) e EML (CORBRIDGE *et al.*, 2011). De acordo com Bell (1982) o maior efeito no nível alveolar pode ser explicado pela

rotação lateral dos maxilares e inclinação lateral das cristas alveolares com uma inclinação dos molares em direção ao segmento vestibular.

Os apoiadores da expansão rápida alegam que ela causa o mínimo movimento dentário e máximo deslocamento esquelético (CHANG; MCNAMARA; HERBERGER, 1997). Em contrapartida, os adeptos à expansão lenta acreditam que ela produza menos resistência tecidual nas estruturas contíguas à maxila e melhor formação óssea na sutura intermaxilar, e que esses dois fatores colaboram para diminuir a recidiva pós-expansão (SILVA; MONTES ; TORELLY , 1995).

Em pacientes em crescimento, a expansão maxilar rápida (EMR) e a expansão maxilar lenta (EML) são rotineiramente usadas, enquanto que em adultos, a EMR cirurgicamente assistida é o tratamento de escolha (MARTINA *et al.*, 2012). A EMR ocorre por forças pesadas e contínuas, aplicadas em curtos intervalos de tempo, conhecidos por produzir efeitos significativos imediatos nas larguras transversais maxilares (GARRETT, 2008). Já, a EML ocorre por forças mais intermitentes e menores que são aplicadas por períodos mais longos (SCHIFFMAN; TUNCAY, 2009). De acordo com a literatura, ambos os protocolos de expansão são capazes de produzir mudanças transversais da maxila (LAGRAVERE; HEO; MAJOR; FLORES-MIR, 2006).

No estudo realizado por Martina *et al.* (2012) foram comparadas as alterações esqueléticas transversais produzidas pela expansão rápida (EMR) e lenta (EML) da maxila usando tomografia computadorizada de baixa dose em 26 pacientes, destes 12 pacientes (sete homens, cinco mulheres, média de idade \pm DP: $10,3 \pm 2,5$ anos) foram alocados para o grupo EML e 14 pacientes (seis homens, oito mulheres, idade média \pm DP: $9,7 \pm 1,5$ anos) para o grupo EMR. Foi observado aumento significativo nos diâmetros transversais esqueléticos nos dois grupos, ou seja, tanto na expansão lenta como na expansão rápida. Em ambos os grupos experimentais, a mordida cruzada posterior foi tratada com sucesso, e um aumento significativo nas larguras transversais maxilares de cerca de 2,2 mm foi obtido). Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nas localizações anterior (EML = $1,9 \pm 1,3$ mm; EMR = $2,5 \pm 1,5$ mm) ou posterior (EML = $1,9 \pm 1,0$ mm; EMR = $2,4 \pm 0,9$ mm), enquanto a diferença estatisticamente significativa foi medida nos processos pterigóides (EML = $0,6 \pm 0,6$ mm; EMR = $1,2 \pm 0,9$ mm, $p = 0,04$), porém, esse dado não é clinicamente relevante. Assim, concluíram que a EMR não é mais efetiva que EML na expansão da maxila em pacientes com mordida cruzada posterior. Afirmaram ainda que a EML pode ser preferida em relação à EMR em função da redução da dor e do desconforto.

Não foi o objetivo desse estudo analisar a dor, porém é necessário citar que as maiores taxas de dor têm sido relatadas em indivíduos que se submetem à expansão maxilar com dois turnos por dia, em comparação com um turno por dia (NEEDLEMAN, 2000). Apesar do protocolo de EML ser mais longo, o desconforto do paciente durante o período de ativação é mínimo, quando comparado à EMR (RIBEIRO *et al.*, 2011).

Nos últimos anos, a EMR ganhou preferência como o tratamento de escolha para a mordida cruzada posterior bilateral. Entretanto, os efeitos colaterais, como dor relatada, recidiva da expansão, inclinação dos molares, perda óssea, recessão gengival e reabsorção radicular, induziram alguns ortodontistas a considerar melhor o protocolo da EML, visando produzir menos resistência tecidual ao redor das estruturas maxilares e, conseqüentemente, melhorar a formação óssea na sutura intermaxilar, reduzindo assim os efeitos colaterais relacionados à força da EMR (LAGRAVERE; MAJOR; FLORES-MIR C, 2005).

Em um estudo realizado por Baratieri *et al.* (2010) dezessete crianças (idade inicial média de 10,36 anos) com má oclusão de Classe II e deficiência transversal esquelética da maxila foram submetidas ao protocolo de EMR com aparelho expensor de Haas. TCFC foram realizadas antes dos procedimentos clínicos (T1), imediatamente após a estabilização do parafuso expensor (T2) e após completados 6 meses de contenção e removido o aparelho (T3). Observaram nesse estudo, imediatamente após a EMR, que ocorreu aumento significativo da largura maxilar basal, alveolar e dentária de 1,95mm, 4,30mm e 6,89mm, respectivamente, e inclinação vestibular dos primeiros molares direito (7,31°) e esquerdo (6,46°). Ao final do período de contenção, o aumento transversal foi mantido e a inclinação dentoalveolar retornou ao valor inicial. Portanto, concluíram que a EMR foi efetiva no aumento da dimensão transversal da maxila, tanto esquelético quanto dentário, sem causar inclinação dos molares de ancoragem em pacientes com má oclusão de Classe II.

Em relação à EMR, Habersack *et al.* (2007) observaram abertura das suturas nasomaxilar e frontomaxilar em paciente submetido à expansão rápida da maxila, avaliada através de tomografia computadorizada. A idade é outro fator que deve ser levada em consideração sobre a melhor idade para iniciar a expansão maxilar, nesse contexto, é importante perceber que forças pesadas produzidas pela EMR não devem ser usadas em crianças pré-escolares por causa do risco de produzir mudanças indesejadas no nariz nesta idade (PROFFIT; FIELDS; SARVER; 2007).

Em um estudo mais recente, realizado por Ribeiro *et al.* (2018), na fase de publicação o qual compreendeu um ensaio clínico randomizado, que utilizou TCFC para avaliar os efeitos das alterações transversais e verticais. O objetivo deste ECR foi comparar prospectivamente EMR e EML utilizando os mesmos expansores do tipo Haas em pacientes com dentição mista, utilizou uma amostra final de 29 participantes, distribuídos nos dois grupos. O grupo EMR incluiu 16 pacientes (10 meninas, 6 meninos), EML incluiu 13 pacientes (6 meninas e 7 meninos), com idade média de 8,6 a 9,9 anos. Nesse ECR, ao contrário de estudos anteriores, que não controlavam a quantidade de expansão ocorrida, todos os aparelhos desse estudo foram ampliados em 8 mm. Outro fator que diferenciou esse ECR dos outros já publicados foi a referência utilizada para quantificar a real expansão maxilar, outros estudos utilizaram algum ponto de referência no molar que sofre alteração com o tratamento de disjunção maxilar, esse, por sua vez, utilizou a Crista Galli, ponto fixo localizado na base do crânio e que não sofre alteração com a expansão maxilar. Utilizando a TCFC longitudinal, tanto a largura anterior quanto a posterior foram avaliadas em múltiplos níveis dimensionais, tratando ambos os grupos de pacientes de EMR e EML com o mesmo aparelho, e abriu o parafuso de expansão na mesma quantidade para ambos os grupos comparados, observaram que A EMR produz maior expansão da base esquelética posterior do que a EML. A base apical posterior da maxila aumentou aproximadamente 1 mm a mais na EMR que no grupo EML. Portanto, no que tange a dimensão transversal, concluíram EMR produziu maior efeito esquelético do que EML, com as maiores diferenças ocorrendo na base apical anterior. Há maior expansão anterior que posterior com a EMR. A base apical posterior foi expandida aproximadamente 0,8 mm menos que a base apical anterior com expansão rápida. Estudos anteriores também relataram maior expansão anterior a posterior com EMR (INOUE *et al.*, 1970; LIONE *et al.*, 2008).

Maior expansão na região anterior tem sido associada à resistência das placas pterigóideos medial e lateral do osso esfenóide durante a EMR (BISHARA; STALEY, 1987). Além disso, a força de expansão está localizada anterior ao centro de resistência (BRAUN *et al.*, 2000), que também pode ser esperado para produzir maior expansão anterior. Um padrão em forma de V de abertura sutural pode ser esperado com forças de expansão anterior acumuladas e resistência óssea posterior, ou seja, em uma vista oclusal, demonstrou-se que, na direção anteroposterior, a abertura da sutura seria duas vezes maior na

região de incisivos do que na de molares, proporcionando a visão de um triângulo, com a base voltada para anterior (RIBEIRO et al, 2010).

Outro ECR que também utilizou o mesmo instrumento (TCFC) para comparar os dois grupos, foi o estudo realizado por Martina et al (2012), já citado anteriormente, o qual também mostrou maior expansão com ERM do que o EML, mas as diferenças foram menores e estatisticamente significativas apenas na região pterigóide.

6 CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

De maneira geral, a opção pelo tratamento ortodôntico para realizar disjunção palatina depende da experiência clínica do ortodontista, do correto diagnóstico sobre a necessidade desse procedimento e das características individuais de cada paciente como, por exemplo, a idade. Esses fatores são os pilares norteadores para o estabelecimento do planejamento ortodôntico.

Somado ao que foi dito, atualmente, o uso da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na Odontologia tem transformado a forma de diagnóstico e, conseqüentemente, o protocolo de tratamento. Isto se deve devido à alta precisão na avaliação das dimensões das estruturas faciais, o que permite quantificar de maneira fidedigna o desempenho das hemimaxilas, a formação óssea na sutura nos três planos do espaço, as inclinações dentárias, bem como possíveis reabsorções ósseas e outras conseqüências da expansão maxilar.

Os resultados desse estudo mostram que a EMR consegue maior expansão transversal da maxila quando comparada com a EML. No entanto, ainda são necessários mais estudos clínicos randomizados, utilizando uma metodologia padronizada (exemplo: quantidade de expansão, tipo de aparelho utilizado, corte tomográfico fixo, amostra plausível, entre outros). Portanto, a escolha ainda depende da experiência clínica do profissional, a idade e a severidade da má oclusão para escolha do protocolo a ser utilizado em cada paciente.

7 CONCLUSÃO

Com base na metodologia empregada, onde foram estudadas as alterações esqueléticas com o procedimento de expansão maxilar rápida e lenta descritas em estudos realizados com TCFC, pode-se estabelecer as seguintes conclusões:

7.1 A expansão maxilar rápida e lenta promovem alterações esqueléticas na dimensão transversal;

7.2 A expansão maxilar rápida proporciona efeitos esqueléticos de modo mais significativo.

REFERÊNCIAS

ADKINS, M.D.; NANDA, R.S.; CURRIER, G.F. Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. **Am J Orthod** v.97, n.3, p.194-9, Mar.1990.

ANDREW, R. **The anatomy of aging in man and animals**. New York: Grune e Stratton; 1971.

ANGELL, E.H. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. **Dental Cosmos**, Philadelphia, v.1, n.10, p. 540-544, 1860.

BARATIERI, C.; NOJIMA, L.I.; ALVES, JR. M.; SOUZA, M. G. de; NOJIMA M.G. Efeitos transversais da expansão rápida da maxila em pacientes com má oclusão de Classe II: avaliação por Tomografia Computadorizada Cone-Beam. **Dental Press J Orthod** v.15, n.5, p.89-97, Sept/Oct 2010.

BELL, R.A.; LeCOMPTE, E.J. The effects of maxillary expansion using a quadhelix appliance during the deciduous and mixed dentitions. **Am J Orthod**. v.79, n.2, p.152-61, Feb. 1981.

BELL, R.A. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. **Am J Orthod**. v.81, n.1, p.32-7, Jan. 1982.

BIEDERMAN, W. Rapid correction of class III malocclusion by midpalatal expansion. **Amer J Orthodont** v.63, n.1, p.47-55, 1973.

BINDER, R.E. Correction of Posterior Crossbites: Diagnosis and Treatment. **Pediatr Dent**. v.26, p.266-272, 2004.

BISHARA, S.E.; STALEY, R.N. (1987) Maxillary expansion: Clinical implications. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.91, n.1, p.3-14, Jan.1987.

BRAUN, S.; BOTTREL, J.A.; LEE, K-G; LUNAZZI, J.J.; LEGAN H.L. The biomechanics of rapid maxillary sutural expansion. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.118, n.3, p.257-61, Sept. 2000.

BUCCI, R.; D'ANTO, V.; RONGO, R.; VALLETTA, R.; MARTINA, R.; MICHELOTTI, A. Dental and skeletal effects of palatal expansion techniques: a systematic review of the current evidence from systematic reviews and meta-analyses. **J Oral Rehabil**. v.43, n.7, p. 543-64, July 2016.

CHANG, J.Y.; McNAMARA, J.A. Jr; HERBERGER, T.A. A longitudinal study of skeletal side effects induced by rapid maxillary expansion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.112, n.3, p.330-7, Sept. 1997.

CHUNG, CH; FONT, B. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.126, n.5, p.569-75, Nov. 2004.

CORBRIDGE, J.K.; CAMPBELL P.M.; TAYLOR R., CEEN R.F.; BUSCHANG P.H. Transverse dentoalveolar changes after slow maxillary expansion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.140, n.3, p.317-25, Sept. 2011.

COTTON, L.A. Slow maxillary expansion: skeletal versus dental response to low magnitude force in *Macaca mulatta*. **Am J Orthod**. v.73, n.1, p.1-23, 1978.

FAUCHARD, P. **Le Chirurgien dentiste ou traité des dents**. Paris: J-P Mariette: 1746.

GARRETT, B.J.; CARUSO, J.M.; RUNGCHARASSAENG, K.; FARRAGE JR., KIM J.S.; TAYLOR, G.D. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** v.134, n.1, p.8-9, July 2008.

GARIB, D.G.; RAYMUNDO, R. Jr.; RAYMUNDO, M.V.; RAYMUNDO, D.V.; FERREIRA, S.N. Tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. **Rev Dental Press Ortod Ortop Facial**, v.12, n.2, p.139-56, Mar/Abr 2007.

GRABER, T.M. **Ortodontia - princípios e técnicas atuais**. 2 ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1996.

GRAUER, D.; CEVIDANES, L.S.; STYNER, M.A.; HEULFE, I.; HARMONH, E.T.; ZHU H. Accuracy and landmark error calculation using cone-beam computed tomography generated cephalograms. **Angle Orthod**. v.80, n.2, p.286-94, Mar 2010.

HAAS, A.J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**. v.31, n.2, p.73-90, Apr. 1961.

_____. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**. v.35, n.3, p.200-17, July, 1965.

_____. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. **Am J Orthod**. v.57, n.3, p.219-55, Mar. 1970.

_____. Entrevista. **Rev Dental Press Ortod Ortop Facial**. v.6, n.1, p.1-10, 2001.

HABERSACK, K.; KAROGLAN, A.; SOMMER, B.; BENNER, K.U. High-resolution multislice computerized tomography with multiplanar and 3-dimensional reformation imaging in rapid palatal expansion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.131, n.6, p.776-81, 2007.

HEROLD, J.S. Maxillary expansion: a retrospective study of three methods of expansion and their long-term sequelae. **Br J Orthod**. v.16, n.3, p.195-200, Aug. 1989.

HICKS, E.P. Slow maxillary expansion. A clinical study of the skeletal versus dental response to low-magnitude force. **Am J Orthod**. v. 73, n.2, p.121-41, 1978.

INOUE, N.; OYAMA, K.; ISHIGURO, K.; AZUMA, M.; OZAKI, T. Radiographic observation of rapid expansion of human maxilla. **The Bulletin of Tokyo Medical and Dental University**, v.17, n. 3, p.249-61, Sept 1970.

KREBS, A. Expansion of the midpalatal suture by means of metallic implants. **Acta Odontol Scand**. v.17, p. 491-501, 1959.

KOUBIK, A. C.; BILINSKI, J. M. **Estudo comparativo entre as TC Fan Beam e Cone Beam: Revisão de Literatura**. 2011. Disponível em: <http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2012/05/ESTUDO-COMPARATIVO-ENTRE-AS-TOMOGRAFIAS-COMPUTADORIZADAS-FAN-BEAM-E-CONE-BEAM-REVISAO-D>. Acesso em 14 maio 2018.

KUTIN, G.; HAWES R.R. Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. **Am J Orthod**. v.56, n.5, p.491-504, 1969.

LADNER, P.T.; MUHL Z.F. Changes concurrent with orthodontic treatment when maxillary expansion is a primary goal. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.108, n. 2 p.184-93, 1995.

LAGRAVERE, M.O; MAJOR, P.W; FLORES-MIR, C. Long-term Skeletal changes with Rapid Maxillary Expansion: A systematic Review. **Angle Orthod**. v.75, n.6, p. 1046-1052, 2005.

LAGRAVERE, M.O.; HEO, G.; MAJOR, P.W.; FLORES-MIR, C. Transverse skeletal and dental asymmetry in adults with unilateral lingual postterior crossbite. **Am J Orthod Dentofac Orthop** v.127, n. , p.6-15, 2005.

_____. Meta-analysis of immediate changes with rapid maxillary expansion treatment. **J Am Dent Assoc** v.137, n., p.44–53, 2006.

LANGLADE, M. **Otimização transversal das oclusões cruzadas unilaterais posteriores**. 1ª ed. São Paulo: Ed. Santos; 1998.

LIMA FILHO, R.M.; RUELLAS A.C.O. Long-term maxillary changes in patients with skeletal Class II malocclusion treated with slow and rapid palatal expansion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.134, n.3, p.383-8, Sept. 2008.

LIMA FILHO, R.M.A. Alterações na dimensão transversal pela expansão rápida da maxila. **Revista Dental Press Ortodon Ortop Facial**. v.14, n.5, p.146-157, 2009.

LIONE, R.; BALLANTI, F.; FRANCHI, L.; BACCETTI, T.; COZZA, P. Treatment and posttreatment skeletal effects of rapid maxillary expansion studied with low-dose computed tomography in growing subjects. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.134, n.3, p.389-92, Sept. 2008.

MACHADO JÚNIOR, A. J.; CRESPO, A. N. Estudo cefalométrico de alterações induzidas por expansão lenta da maxila em adultos. **Revista Brasileira Otorrinolaringol**, v. 72, n. 2, p 166-172, Fev. 2006.

MARCONI, M. de A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINA, R.; CIOFFI, I.; FARELLA, M.; LEONE, P.; MANZO, P.; MATARESE, G.; PORTELLI, M.; NUCERA, R.; CORDASCO, G. Transverse changes determined by rapid and slow maxillary expansion – a low-dose CT-based randomized controlled trial **Orthod Craniofac Res** v.15, p.159–168, 2012.

McNAMARA, J.A. Early intervention in the transverse dimension: Is it worth the effort? **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.121, n.6, p.572–4, 2002.

MELSEN, B. Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. **Am J Orthod** v.68, p.42–54, 1975.

MOYERS, R. E. **Ortodontia**. 4 ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1991.

MYERS, D.R. The diagnosis and treatment of functional posterior cross-bites in the primary and early mixed dentition. **Chronicle** v.33, n.7, p.182-4, 1970.

NEEDLEMAN, H.L.; HOANG, C.D.; ALLRED, E.; HERTZBERG, J.; BERDE, C. Reports of pain by children undergoing rapid palatal expansion. **Pediatr Dent** v.22, n. ,p. 221–226, 2000.

OSHIMA, O. Effect of lateral expansion force on the maxillary suture in cynomolgus monkey. **J Osaka Dent Univ**. v.6, p.11-50, 1972.

PEREIRA, J. da S.; JACOB, H.B.; BLOQUEIOS, A.; BRUNETTO, M.; RIBEIRO, G.L.U. Evaluation of the rapid and slow maxillary expansion using cone-beam computed tomography: a randomized clinical trial. **Revista Dental Press of Orthodontics** . v.22, n.2, p.61-68. doi: 10.1590 / 2177-6709.22.2.061-068.oar. 2017.

PEREIRA, R.; GOMES, J. F.S.Q. **Expansão maxilar na dentição mista**. Dissertação de mestrado integrado. Faculdade de Lisboa, 2011.

PODESSER, B.; WILLIAMS, S.; CRISMANI, A.G.; BANTLEON, H.P. Evaluation of the effects of rapid maxillary expansion in growing children using computer tomography scanning: a pilot study. **Eur J Orthod**. v.29, n.1, p.37-44, Feb. 2007.

PROFFIT, W.R. **Ortodontia contemporânea**. 2 ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan; 1995.

PROFFIT, W. R.; FIELDS, H. W.; SARVER D.M. **Ortodontia contemporânea**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

REJMAN, R. Estudo comparativo das dimensões transversais dos arcos dentários entre jovens com oclusão normal e má oclusão de Classe II, 1ª divisão. **Revista Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.11, n. 4, p. 118-125, Jul/Ago. 2006.

RIBEIRO, G.L.U; RETAMOSO, L.B; MOSCHETTI, A.B; MEI, R.M.S; CAMARGO, E.S; TANAKA, O.M. Palatal expansion with six bands: an alternative for young adults. **Rev Clín Pesq Odontol**. v.5, n.1, p.61-6, Jan/Abr, 2009.

RIBEIRO, G.L.U; LOCKS, A.; PEREIRA, J.; BRUNETTO, M. Analysis of rapid maxillary expansion using Cone-Beam Computed Tomography. **Dental Press J Orthod** v.15, n.6, p.107-12, Nov/Dez 2010.

RIBEIRO, G.L.U.; PEREIRA, J.S.; LOCKS, A.; DERECH, C.D.; ROCHA R.; TANAKA, O.M. Rapid maxillary expansion X Slow maxillary expansion: clinical considerations **Rev Clín Ortod Dental Press**. V.10, n.3, p.76-80, Jun/Jul 2011.

RIBEIRO, G.L.U.; JACOB, H.B.; BRUNETTO, M.; PEREIRA, J.S.; BUSCHANG, P.H. A 3-D comparison of rapid and slow maxillary expansion in children: A randomized clinical trial. **American Journal of Orthodontics**. No prelo 2018.

ROSSI, R.R.P.; ARAÚJO, M.T.; BOLOGNESE A. M. Expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada. **Revista Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.14, n.5, p. 43-52, Set./Out. 2009.

SATO, K.; VIGORITO, J.W.; CARVALHO, L.S. Avaliação cefalométrica da disjunção rápida da sutura palatina mediana através da telerradiografia em norma frontal. **Ortodontia**.v.19, n. ½, p. 44-51, (1/2), Jan/Dez 1986.

SCHIFFMAN, P.H.; TUNCAY, O.C. Maxillary expansion: a meta analysis. **Clin Orthod Res** v.4, n.2, p.86–96, 2001.

SILVA FILHO, O.G.; MONTES PRADO, L.A.; TORELLY, L.F. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. **Am J Orthod**. v.107, n.3, p.268-75, Mar. 1995.

SILVA, D.G.V; TRENTINI, M. Narrativas como técnica de pesquisa em enfermagem. **Revista Latino-americana de enfermagem**. v.10, n.3, Maio/Junho 2002.

SILVA FILHO, O.G.; VALADARES NETO, J.; ALMEIDA, R.R. Early correction of posterior crossbite: Biomechanical characteristics of the appliances. **J Pedod** v.13, n.3, p.195-221, 1989.

SIMÃO, F.A.C. **Mordida Cruzada Posterior**. 2011. 40 f. Monografia (Especialização em Ortodontia)- Instituto de Ciências da Saúde, FUNORT/SOEBRÁS, Brasília, 2011.

SIQUEIRA, D.F.; ALMEIDA, R.R.; HENRIQUES J.F.C. Estudo comparativo, por meio de análise cefalométrica em norma frontal, dos efeitos dentoalveolares produzidos por três tipos de expansores palatinos. **Revista Dent Press Ortodon Ortoped Facial** v.7, n.6, p.27-47, 2002.

SOLIVA, H. Expansão superior e inferior em pacientes adultos: uma possibilidade real de tratamento. **J Bras Ortodon Ortop Facial** v.3, n.15, p.41-4, 1998.

STOREY, E. Bone changes associated with tooth movement: a histological study of the effect of force in the rabbit, guinea pig, and rat. **Aust Dent J**. v.59, n.147-61, 1955.

_____. Tissue response to the movement of bones. **Am J Orthod**. v.64, n.3, p.229-, 1973.

TRENTINI, M.; PAIM, L. **Pesquisa em enfermagem**: uma modalidade convergente-assistencial. Florianópolis: Ed. UFSC, 1999.

WEISSHEIMER, A.; MENEZES, L.M.; MEZOMO, M.; DIAS, D.M.; LIMA, E.M.; RIZZATTO, S.M. Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: a randomized clinical trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.140, n.3, p.366-76, Sept. 2011.

WERTZ, R.A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. **American Journal of Orthodontics**, v.58, n. ,p.41-64, 1970.

_____. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. **Am J Orthod**. v.58, n.1, p.41-66, 1970.

WESTCOTT, A. A case of irregularity. **Dental Cosmos**, St. Louis, v.1, n. 1, p. 60-68, Aug. 1859.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE ODONTOLOGIA
DISCIPLINA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ODONTOLOGIA

ATA DE APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 23 dias do mês de maio de 2018, às 17:30 horas, em sessão pública no (a) Auditório CCS desta Universidade, na presença da Banca Examinadora presidida pelo Professor Dr. Gerson Luiz Ulema Ribeiro e pelos examinadores:

1 – Prof. Dr. Dalto Ritter

2 – Prof. Dr. Henrique Ferrari.

A aluna Carla Hillesheim

apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação intitulado: "Efeitos esqueléticos decorrentes da expansão maxilar rápida e lenta: uma revisão de literatura" como requisito curricular indispensável à aprovação na Disciplina de Defesa do TCC e a integralização do Curso de Graduação em Odontologia. A Banca Examinadora, após reunião em sessão reservada, deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do referido Trabalho de Conclusão do Curso, divulgando o resultado formalmente ao aluno e aos demais presentes, e eu, na qualidade de presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais componentes da Banca Examinadora e pelo aluno orientando.

Presidente da Banca Examinadora

Examinador 1

Examinador 2

Carla Hillesheim
Aluno